

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : JP 09-274640
(43) Date of publication of application : 21.10.1997

(51) Int.Cl.

G06K 7/12
B42D 15/10
G06K 1/12
G06K 7/00
G06K 7/10
G06K 17/00

(21) Application number : 09-019223 (71) Applicant : TOSHIBA CORP
(22) Date of filing : 31.01.1997 (72) Inventor : SANO KENJI
ISHEBASHI TAEKO
NISHIZAWA HIDEYUKI
SAITOU MITSUNAGA
TODORI KENJI

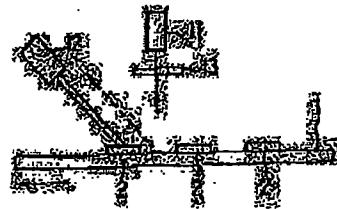
(30) Priority
Priority number : 08 22664 Priority date : 08.02.1996 Priority country : JP

(54) PATTERN READING METHOD AND OPTICAL SIGNAL READER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To read out information at a high S/N without causing any problem in the reading of code information or the discrimination of characters by heating a base, on which a light transmissive pattern is formed while containing a material for absorbing the infrared rays of any specified wavelength, or irradiating the base with infrared rays.

SOLUTION: On a base 1, a pattern 2 containing an infrared absorber having cyano group is formed. The pattern area of this base 1 is irradiated with infrared rays from an infrared lamp 11 through a filter 13. By using the filter 13 for transmitting the infrared rays of wavelength from 4μm to 5μm, the pattern 2 containing the infrared absorber having cyano group is preferentially heated but the base 1 is not heated so much. After the lapse of time for generating enough temperature difference between the pattern 2 and the base 1, the base 1 is conveyed and infrared rays generated from the pattern 2 are detected by an infrared detector 12 so that the pattern can be read out.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3068483

[Date of registration] 19.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-274640

(43)公開日 平成9年(1997)10月21日

(51)Int.Cl.

G 06 K 7/12
B 42 D 15/10
G 06 K 1/12
7/00
7/10

識別記号

府内整理番号

501

F I

G 06 K 7/12
B 42 D 15/10
G 06 K 1/12
7/00
7/10

技術表示箇所
Z
501C
F
K
N

審査請求 未請求 請求項の数13 O.L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-19223

(22)出願日 平成9年(1997)1月31日

(31)優先権主張番号 特願平8-22664

(32)優先日 平8(1996)2月8日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 佐野 健二

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 石橋 紗子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 西沢 秀之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

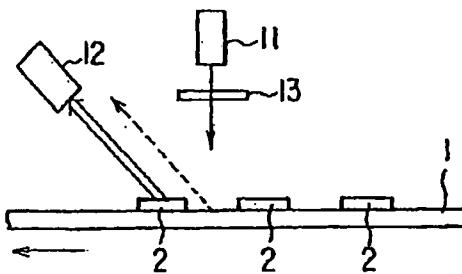
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パターン読み出し方法および光学的信号読み取り装置

(57)【要約】

【課題】 すでに記入されている文字との重なりによりコード情報の読み取りや文字の判読に問題が生じることのない透明なパターンを形成し、このようなパターンから高いS/N比で情報を読み出す方法およびパターンを読み取るための光学的信号読み取り手段を提供する。

【解決手段】 基材上に特定波長の赤外線を吸収する材料を含有する光透過性のパターンを形成し、基材上のパターン領域を加熱するかまたはパターン領域に赤外線を照射し、前記パターン領域からの赤外線を検出することにより、パターンを読み出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定波長の赤外線を吸収する材料を含有する光透過性のパターンが形成された基材を加熱するかまたは赤外線を照射し、前記パターンからの赤外線を検出することを特徴とするパターン読み出し方法。

【請求項2】 前記パターンがバーコードを形成することを特徴とする請求項1記載のパターン読み出し方法。

【請求項3】 特定波長の赤外線を吸収する材料が、シアノ基を有するポリマーまたは低分子化合物であることを特徴とする請求項1記載のパターン読み出し方法。

【請求項4】 シアノ基を有するポリマーが、ポリアクリロニトリルまたはアクリロニトリル系コポリマーであることを特徴とする請求項3記載のパターン読み出し方法。

【請求項5】 布からなる基材に、ポリアクリロニトリルまたはアクリロニトリル系コポリマーの繊維を含有する糸を縫い付けてパターンを形成することを特徴とする請求項1記載のパターン読み出し方法。

【請求項6】 前記パターンを構成する材料の熱伝導率が、基材のそれよりも高いことを特徴とする請求項1記載のパターン読み出し方法。

【請求項7】 基材上のパターン領域の近傍に、着色マークを形成することを特徴とする請求項1記載のパターン読み出し方法。

【請求項8】 基材上のパターン領域の近傍に、紫外線を吸収して可視光を発光する蛍光体を含有するマークを形成することを特徴とする請求項1記載のパターン読み出し方法。

【請求項9】 検出感度波長に合った特定波長の赤外線を吸収する材料を含有する光透過性のパターンが形成された基材を搬送する手段と、基材上のパターン領域を加熱するかパターン領域に赤外線を照射する手段と、基材上のパターン領域からの赤外線を検出する手段とを有することを特徴とする光学的信号読み取り装置。

【請求項10】 前記赤外線を照射する手段および赤外線を検出する手段のうち少なくともいずれか一方に特定波長域の赤外線を選択するフィルターを設けることを特徴とする請求項10記載の光学的信号読み取り装置。

【請求項11】 証明を与えるための可視情報が形成された書類の表面に、特定波長の赤外線を吸収する材料からなり、前記可視情報に対応するパターンを形成し、パターン領域を加熱するかまたはパターン領域に赤外線を照射し、パターン領域からの赤外線を検出し、検出された情報と前記可視情報を照合することを特徴とする証明書類の偽造防止方法。

【請求項12】 前記パターン領域が透明フィルムで覆われていることを特徴とする請求項11記載の証明書類の偽造防止方法。

【請求項13】 磁気情報が記録されたプリベイドカード上に残額に相当する光透過性のパターンを複数形成

し、使用に応じて残額に対応するパターン領域にベンチ孔をあけ、パターン領域に赤外線を照射し、パターン領域からの赤外線を検出し、検出された情報と磁気情報とを照合することを特徴とするプリベイドカードの偽造防止方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は郵便事業、一般の物流事業、秘密を要する書類や物品の管理などに利用できるバーコードなどのパターンを読み出す方法およびこのようなパターンを読み取るための光学的信号読み取り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、種々の分野で、バーコードを利用して情報を自動入力するシステムが検討されている。例えば、はがきなどの郵便物の上に郵便番号および住所に対応するバーコードを印刷し、このバーコードを読み取って仕分け作業することにより、郵便業務の効率を上げることが検討されている。また、病院において患者の診察カードの表面にカルテ情報に対応するバーコードを印刷し、これを機械的に読み取り、患者のカルテをファイル倉庫から自動的に医師の手元まで搬送するシステムが検討されている。さらに、官庁における公文書の自動検索システム、ドライクリーニング業における入出庫管理システム、自動車教習所における教習カードからの教習簿の自動検索システム、各種商品の保管システムなどへのバーコードの応用も検討されている。

【0003】 これらのシステムにおいて、従来の黒色インクでバーを印刷したバーコードを用いると種々の問題が生じる。例えば、郵便物にはすでに宛先などの文字が記入されているので、新たに印刷されるバーコード列とすでに記入されている文字とが重なると、信号にノイズが入り、情報を正確に読み取れなくなる。この問題は、多量の情報を表現するためにバーコード列の長さを長くすると、より顕著になる。また、印刷された黒いバーは、郵便物の外観を損ねるうえに、記入された文字の判読を困難にすることもある。

【0004】 黒色インクの代わりに、オレンジ色、または青色や茶色の色素を含有する着色インクを用いてバーを印刷する場合にも、黒色インクを用いたバーコードと同様に郵便物に記入されている文字との重なりによる問題が生じる。また、色素には人体に有害なものがあり、しかも光により劣化しやすいものが多いことも問題になる。

【0005】 そこで、新たな材料からなるバーコードを採用することにより、上記の問題点を解消することが考案されている。例えば、紫外線を吸収し可視領域の蛍光を発する蛍光体を用いた透明なバーコードを形成することが検討されている。この場合、励起光として紫外線を照射し、可視領域の蛍光を検出することにより信号を読

み取る。そして、通常の状態ではバーコードが透明なので、郵便物に記入されている文字と重なっても、文字の判読が困難になることはない。しかし、一般にはがきなどの白い紙には蛍光増白剤が含まれているため、紫外線を照射したときにバーコードからの信号に比較して紙からのノイズが大きく、S/N比が低下するという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、すでに記入されている文字との重なりによりコード情報の読み取りや文字の判読に問題が生じることのない透明なパターンを形成し、このようなパターンから高いS/N比で情報を読み出す方法およびパターンを読み取るための光学的信号読み取り手段を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のパターン読み出し方法は、特定波長の赤外線を吸収する材料を含有する光透過性のパターンが形成された基材を加熱するかまたは赤外線を照射し、前記パターンからの赤外線を検出することを特徴とするものである。

【0008】本発明の光学的情報読み取り装置は、検出感度波長に合った特定波長の赤外線を吸収する材料を含有する光透過性のパターンが形成された基材を搬送する手段と、基材上のパターン領域を加熱するかパターン領域に赤外線を照射する手段と、基材上のパターン領域からの赤外線を検出する手段とを有することを特徴とするものである。

【0009】本発明の証明書類の偽造防止方法は、証明を与えるための可視情報が形成された書類の表面に、特定波長の赤外線を吸収する材料からなり、前記可視情報に対応するパターンを形成し、パターン領域を加熱するかまたはパターン領域に赤外線を照射し、パターン領域からの赤外線を検出し、検出された情報と前記可視情報とを照合することを特徴とするものである。

【0010】本発明のプリペイドカードの偽造防止方法は、磁気情報が記録されたプリペイドカード上に使用度数に相当する光透過性のパターンを複数形成し、使用に応じて残存使用度数に対応するパターン領域にパンチ孔をあけ、パターン領域に赤外線を照射し、パターン領域からの赤外線を検出し、検出された情報と磁気情報を照合することを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明のパターン読み出し方法は、特定波長の赤外線を吸収する材料を含有する光透過性のパターンが形成された基材のパターン領域を加熱するかまたはパターン領域に赤外線を照射し、パターン領域から反射または反射される赤外線を検出するものである。本発明においては、基材にはほとんど吸収されない特異的な波長の赤外線を吸収する材料を用いてパターンを形成する。また、検出器の感度波長範囲を上記材料の

特異的な吸収波長域に一致させる。

【0012】本発明において、基材上に形成されるパターンの形状は特に限定されず、通常のバーコードのようなバーとスペースからなるコードパターンでもよいし、例えば2次元バーコードのようなその他の形状のパターンでもよい。本発明において、基材上に形成されるパターンは光透過性すなわち可視領域で無色透明の材料からなっている。したがって、黒色インクまたは色素を含有する着色インクからなるパターンを用いた場合のように、すでに記入されている文字との重なりによりコード情報の読み取りや文字の判読に問題が生じることがない。

【0013】本発明においては、基材上に形成されるパターン、例えばバーコードのバーのパターンを構成する材料として、シアノ基を有する化合物を含有する光透過性の材料を用いることが好ましい。一般的にはポリマーを主成分とする材料を用いてパターンを形成する。具体的には、シアノ基を有するポリマー、または任意のペースポリマーとシアノ基を有するポリマーまたは低分子化合物との混合物が用いられる。シアノ基を有するポリマーとしては、例えばポリアクリロニトリルまたはアクリロニトリル系コポリマーが挙げられる。シアノ基を有する低分子化合物としては、例えばシアノビフェニルが挙げられる。

【0014】上記のような材料を適当な溶媒に溶解し、適当な印刷方法で基材上に印刷して乾燥することによりパターンを形成する。パターンの印刷方法は特に限定されないが、高速な印刷方法を採用することが好ましい。例えば、ポリマーを主成分とする溶液からなる透明インクを用い、インクジェット方式、ペブルジェット方式もしくは超音波インクジェット方式のプリンタにより印刷する方法、ポリマー粒子を主成分とする透明トナーを用いてカールソンプロセスによる電子写真方式のプリンタにより印刷する方法、またはバーコード字輪により印刷する方法などが挙げられる。具体的には、インクジェットプリンタで印刷する場合、ポリビニルアルコールなどの水溶性ペインダーを溶解した水中に粉碎したポリアクリロニトリルを分散させて調製した透明インクを用いる。

【0015】シアノ基は $2260\sim2240\text{ cm}^{-1}$ の領域に特有の吸収を持ち、他の置換基の吸収と容易に区別することができる。一方、郵便物などの紙はシアノ基を含まない。したがって、シアノ基を有する赤外線吸収剤を用いればS/N比の向上に有利である。ただし、例えばバーコードを構成する材料の熱伝導率が基材のそれに比べて極めて高い場合のように十分な検出感度を確保できるのであれば、他の領域に赤外吸収を持つカルボニル基や水酸基などの置換基を有する化合物を用いてもよい。

【0016】本発明においては、特定波長の赤外線を吸

収する材料を含有する光透過性のパターンが形成された基材を搬送する手段と、基材上のパターン領域を加熱するかパターン領域に赤外線を照射する手段と、基材上のパターン領域からの赤外線を検出する手段とを有する装置を用いて、上記のような透明パターンを読み取る。

【0017】加熱手段または赤外線を照射する手段は特に限定されず、例えば赤外線ランプを用いてもよいし、基材に熱風を吹き付けたり、基材をヒートローラーやヒートシンクなどの熱源に接触させることにより加熱してもよい。加熱または赤外線が照射されたパターンから輻射または反射する赤外線の検出手段としては、例えば電子冷却式のHgCdTe検出器などが挙げられる。また、熱画像解析システムを用いパターン自体を視覚化し画像解析装置により画像解析を行ってもよい。なお、パターン領域から反射する赤外線を検出する場合には、加熱手段または赤外線照射手段と検出手手段を、互いに対称的位置に配置することが好ましい。パターンから反射する赤外線を検出する方法以外の場合には、パターン領域から輻射される赤外線は指向性がないので、加熱手段または赤外線照射手段と検出手手段との配置は特に限定されない。

【0018】以下、赤外線吸収剤としてシアノ基を有する材料を用いた場合を例にとり、本発明の方法によるパターンの読み出し方法を図面を参照して説明する。図1において、基材1上にはシアノ基を有する赤外線吸収剤を含有するパターン2が形成されている。この基材1のパターン領域に赤外線ランプ11からフィルター13を通して赤外線を照射する。波長4～5μmの赤外線を透過するフィルター13を用いれば、シアノ基を有する赤外線吸収剤を含有するパターン2が優先的に加熱され、基材1はそれほど加熱されない。パターン2と基材1との間に十分な温度差が生じる程度の時間だけ経過した後、基材1を搬送してパターン2から発する赤外線を赤外線検出器12で検出することによりパターンを読み出すことができる。

【0019】図2においては、赤外線ランプ11により基材1全体を加熱し、パターン2と基材1との間に十分な温度差が生じる程度の時間だけ経過した後、基材1を搬送して赤外線をフィルター14を通過することによりパターン2から発する特定波長域の赤外線のみを赤外線検出器12で検出することによりパターンを読み出す。なお、基材1全体を加熱するには、パターン2および基材1において十分な温度上昇が生じる程度の時間にわたって、基材1に熱風を吹き付けたり、基材1をホットプレートと接触させてもよい。

【0020】このように、特定波長域の赤外線を透過するフィルターを赤外線の照射側あるいは検出側に設けているので、パターンを読み出す際のS/N比を一段と向上させることができる。すなわち図1では、シアノ基を含有する材料からなるパターンを優先的に加熱するため

に、加熱手段としての赤外線ランプ側に波長4～5μmの赤外線を透過するフィルターを設けている。また図2では、パターンから発する赤外線のうち特定波長域の赤外線を検出するために、検出器側に波長4～5μmの赤外線を透過する同様のフィルターを設けている。さらに、赤外線ランプ側および検出器側の両者にフィルターを設けてもよい。

【0021】図3に示すように、赤外線ランプ11と赤外線検出器12を基材1のパターン領域を挟んで互いに対称的に配置し、基材1のパターン領域に赤外線ランプ11からフィルター13を通してシアノ基の吸収波長域の赤外線を照射しながら、基材1を高速に搬送し、フィルター14を通して赤外線検出器12でシアノ基の吸収波長域の赤外線を検出することによりパターンを読み出すようにしてもよい。この場合、赤外線の照射時間が極めて短いため基材1とパターン2との間には十分な温度差が生じない。しかし、シアノ基による吸収があるパターン2から反射される赤外光は少なく、基材1から反射される赤外光は多いので、パターンを読み出すことができる。ただし、検出される信号のON/OFFは、図1または図2の場合と逆になる。

【0022】図4に示すように赤外光光源、赤外線検出器、ビームスプリッタ21およびフィルター22を一体化し、赤外光光源からの赤外線をビームスプリッタ21で反射しフィルター22を通して基材1のパターン領域に照射し、パターン2から発する赤外線をフィルター22およびビームスプリッタ21を通して赤外線検出器で検出するようにした装置を用いてもよい。

【0023】図5に示すように加熱装置31と赤外線検出器32とを一体化し、基材1のパターン領域を加熱装置31で加熱した後、パターン2から発する赤外線を赤外線検出器32で検出するようにした装置を用いてもよい。

【0024】図6に示すように、パターンが印刷された複雑な形状の対象物41をコンベヤ42で搬送しながら加熱装置51により加熱し、加熱されたパターンから発する赤外線を熱画像解析システムの赤外線検出器52により検出してモニター53に表示してパターン自体を視覚化するとともに、画像解析装置(コンピュータ)54により画像解析を行ってもよい。

【0025】本発明においては、基材上に特定波長のラマン散乱光を生じる材料を含有する光透過性のパターンを形成し、基材上のパターン領域に光を照射し、パターン領域からのラマン散乱光を検出することによりパターンを読み出してもよい。

【0026】この方法でも、ラマン散乱光を生じる材料として、シアノ基を有する化合物を用いることが好ましい。シアノ基は、2260～2240cm⁻¹の特異的な領域でラマン散乱を起こすため、他の置換基からのラマン散乱光と容易に区別できる。パターンの形成方法に関する

しては、上述したのと同様な種々のプリンターを用いる方法を適用できる。

【0027】なお、赤外吸収およびラマン散乱はいずれも、いくつかの結合の振動の組によるものである。結合の振動形態のうち、赤外吸収で観測可能なものを赤外活性、観測不能なものを赤外不活性という。同様に、ラマン散乱に関してもラマン活性およびラマン不活性な振動形態が存在する。ここで、反転操作を行うと振動変位の向きが対称中心に対して対称になるか非対称になる振動形態について、活性か不活性かが問題になる（バリティ）。ただし、赤外不活性のものはラマン活性であり、ラマン不活性のものは赤外活性である場合が多い。例えば、 C_2H_6 の CX 伸縮運動 (E_g 、 ν_7) は約 2955 cm^{-1} に存在し、赤外不活性でラマン活性である。したがって、赤外吸収で観測できない分子振動であっても、ラマン散乱では観測できることが多いので、赤外吸収のみで観測できる材料よりも選択の幅が広がる。

【0028】この方法では、基材上のパターン領域に光を照射し、パターンから発生するラマン散乱光を検出して信号として読み取る。入射光は単色光が好ましいため、光源としてレーザーを用いることが好ましい。CN 基からのラマン散乱光のみを検出するためには、分光器で特定波長の光を選択する。検出器としては、ダイナミックレンジは狭いが高感度な光電子増倍管を用いることができる。また、電荷結合素子（CCD）はバーコードの画像イメージを取得できるので、特にこの方法に用いる検出器として適している。過分散型ダブル分光器またはトリプル分光器を用いると、良好な波長分解能が得られる。ゼロ分散型ダブル分光器を用いると出射スリットの像が入射スリットの像と同一になるので、CCD などで波長分解したイメージを得るのに都合がよい。ラマン分光器を用いる場合、後方散乱配置を用いるのが一般的である。この場合、パターンを形成するポリマー膜に厚い部分があつても、十分な大きさの信号を検出できる。また、基材を通さず検出するので、基材の材質によらずに信号を検出できる。この方法によれば、CN 基が存在するバーの領域からのみ信号が得られ、他の領域からの信号は 0 であるため、S/N 比を向上できる。

【0029】この方法に用いられるパターン読み取り装置を図 7 に示す。図 7 に示すように、パターン 2 が形成された基材 1 にレーザー 6 1 から単色光を照射する。基材 1 上のパターン領域から散乱されるラマン散乱光はレンズ 6 2 で集光され、ミラー 6 3 および回折格子 6 4 を備えたゼロ分散型ダブル分光器 6 5 を経由して受光器 6 6 で検出される。検出されたラマン散乱光をコンピュータ 6 7 で解析することにより、パターンを読み取ることができる。

【0030】以上においては、主に透明なバーコードパターンを紙に印刷する場合について説明したが、本発明は衣類などの布にも適用できる。例えば、衣類にシアノ

基を有する化合物を含有する材料からなる透明バーコードを印刷する方法を適用できる。この場合、図 8 に示すようなバーコード字輪を用いて衣類に透明バーコードを印刷することが好ましい。バーコード字輪は、バーパターンに対応するノズル 7 1 a が設けられた回転式のリング 7 1 を多数組み合わせたものである。バーコード字輪には供給管 7 2 から溶融ポリマーが供給され、溶融ポリマーはバーコード字輪内部で保温される。リングを回転させてバーパターンの組み合わせを設定し、ノズルから溶融ポリマーを押し出してホットメルトコーティングすることによりバーコードを形成できる。

【0031】また、衣類にシアノ基を有するポリマーの繊維、例えばアクリル繊維からなる糸を縫い付けてバーコードパターンを形成してもよい。衣類への糸の縫い付けは、コンピュータ制御のミシンにバーコードのバーパターンを記憶させることにより容易に実施できる。この場合、衣類と同じ色に染色した糸を用いて目立たないようになることができる。アクリル繊維の糸は人体に安全であり、人の汗によって変色や色落ちすることもない。また、ドライクリーニングまたは水洗、乾燥および日光乾燥を数回繰り返しても、アクリル繊維の糸からなるバーコードに変化が生じることはなく、バーコードを間違いないく読み取ることができる。

【0032】バーコードの種類は特に限定されないが、衣類のように表面が平坦でない基材上に形成するバーコードとしては、Data Code や Veri Code のような二次元バーコードが好ましい。また、二次元バーコードでは、より多くの情報を記録できる。

【0033】本発明の方法により、ドライクリーニング・サービスを管理する場合について考える。この方法では、衣類を疊んだときに表面になる位置にバーコードパターンを形成する。例えば、図 9 に示すように、ワイシャツ 8 1 の包装袋 8 2 を通して見えるポケット 8 3 や背中 8 4 の部分にバーコードパターンを形成する。また、図 10 に示すように、シーツ 8 5 を折り疊んだときに表面になる位置 8 6（図の右上の位置）にバーコードパターンを形成する。このようなバーコードを読み取る場合にも、図 1 ～ 図 6 に示したような読み取り装置を用いることができる。

【0034】上記のように衣類に顧客および商品の情報に対応するバーコードを形成しておくことにより、商品の管理を効率的に行うことができる。また、クリーニング店に持ち込まれた衣類のバーコードを店頭で機械的に読み取ってコンピュータで処理し、商品情報に基づいて、料金および納期を記載した受け取り伝票を迅速に発行することができる。

【0035】以上で説明した本発明の方法では、形成される透明パターンが肉眼では見えないうえに、検出用の赤外線ビームも肉眼では見えない。このため、透明バーコードに赤外線ビームを照射することが困難になること

がある。この問題は、透明バーコードの領域を示すためのマークを設けることにより解決できる。マークは、色素を含む着色マークでもよいし、紫外線により励起され可視光を発光する蛍光体を含有する透明マークでもよい。

【0036】具体的なマークの方法を図11(a)～(c)に示す。なお、これらの図では便宜上、透明バーを黒いバーで示している。図11(a)では、透明バーコード2の領域の周囲に枠線3-aを印刷している。図11(b)および(c)では、透明バーコード2の開始位置に記号3b、3cを印刷している。場合によっては、透明バーコード領域を覆うように、蛍光体を含有する透明マークまたは着色マークを形成してもよい。

【0037】透明バーコードの近傍に着色マークを印刷した場合、可視光のガイドビーム光源を取り付けた読み取り装置を用いる。このような読み取り装置(ハンディスキャナー)を図12に示す。このハンディスキャナー91は、赤外光光源93および赤外線検出器94に加えて、赤外光光源93の近傍に可視光のガイドビーム光源95を平行して取り付けたものである。このハンディスキャナー91には、光ファイバー97が接続されている。可視光のガイドビームは直進性に優れていることが好ましいので、レーザービームを用いることが好ましい。このハンディスキャナーでは、着色マークからわかる透明バーコードの開始位置にガイドビームを照射することにより、赤外線ビームを透明バーコード領域に正確に照射できる。

【0038】透明バーコードの近傍に蛍光体を含有する透明マークを形成した場合には、可視光のガイドビーム光源および紫外光光源を取り付けた読み取り装置を用いる。このようなハンディスキャナーを図13に示す。このハンディスキャナー92は図12のものにさらに紫外光光源96を取り付けたものである。このハンディスキャナーでは、紫外線を照射して透明マークを見るようになり、このマークからわかる透明バーコードの開始位置にガイドビームを照射することにより、赤外線ビームを透明バーコード領域に正確に照射できる。

【0039】上記のような透明パターンから生じる赤外線を検出する方法は、証明書類やプリペイドカードの偽造防止方法としても応用できる。証明書類などの偽造防止には、いくつかの方法が採用されているが、いまだ満足できる方法はない。例えば、証明写真の上に強い圧力でスタンプを押付けてレリーフを形成することが古くから行われている。しかし、この方法に対しては、粘土などでレリーフの型を取ってスタンプを作製することにより、真正のものとほぼ同一のレリーフを容易に形成することができる。写真の上に印鑑で割り印を押すことも古くから行われている。しかし、現在では電子的に割り印の画像を偽造することはそれほど困難ではない。写真の上に精密な図柄を印刷したシールやホログラムのシール

を貼り付けることも行われている。偽造者にとっては、シールおよび真正な写真をはがして別な写真を貼り付けることはできるが、精巧なシールを複製することは困難である。これらの方針は、偽造コストを高くすることにより、偽造を抑止するという考え方に基づくものである。しかし、これらのシールを作製するには高度な技術を要し、シール自体のコストが高いため、広く用いるのには不適当である。

【0040】書類が真性であることを証明するための写真、割り印、サインなどの可視情報に加えて、蛍光体を含有する透明インクで可視情報に対応するパターンを印刷し、可視情報と透明パターンから得られる情報とが一致する場合に、真性であることを確認することが考えられる。しかし、この方法では、市販の安価なUVランプ(ブラックライト)を用いて紫外線を照射することにより、バーコードの存在がわかる。また、偽造者が可視情報を偽造した後、市販の蛍光塗料を用いてオリジナルのパターンを偽造することも比較的容易である。

【0041】本発明では、証明を与えるための可視情報が形成された書類表面に、特定波長の赤外線を吸収する材料からなり、可視情報に対応する透明パターンを形成し、このパターン領域を加熱するかまたはパターン領域に赤外線を照射し、パターン領域からの赤外線を検出し、可視情報と透明パターンから得られる情報を照合する。この場合、透明パターンは可視情報とは別の位置に印刷してもよい。また、可視情報の上に透明フィルムを形成し、この透明フィルムの上に透明パターンを形成してもよい。透明パターンの形状はバーコードでもよいし、可視情報に相当する画像でもよい。

【0042】具体的な例を以下に示す。例えば、申請者が書類に印鑑を押印したときに、これを承認する者が透明インクを用いてプリンターにより印鑑の画像のレプリカをその書類上に印刷する。透明パターンが存在することは目で見ただけではわからない。証明書類が真正であるか否かは以下のようにして判定する。印鑑の画像をイメージリーダーにより読み取る。また、透明パターンを赤外光光源および赤外線検出器を有する読み取り装置で読み取る。これらの情報をコンピュータで処理すると、真正な書類では印鑑の画像と透明パターンの画像とが一致する。偽造者が透明パターンの存在を知らずに印鑑のみを偽造した場合、上記の読み取り方法で透明パターンの情報が検出されないことから、その書類は偽造したものであることがわかる。このような書類を偽造するには、赤外線による読み取り装置、コンピュータ技術、プリンターが要求され、偽造コストが高くなるため、偽造を抑止できる。また、透明パターンの表面を透明フィルムで覆ってもよい。このようにすれば、例えば水を滴下して接触角を調べることにより透明パターンを見つけることが不可能になるので、より安全性が高まる。

【0043】次に、プリペイドカードの偽造防止方法に

ついて説明する。例えば、テレホンカードは磁気情報で通話回数を記録し、パンチ孔によって使用者に残存通話度数の目安を示している。このようなプリペイドカードでは、磁気情報とパンチ孔の位置に基づく情報を比較して、残存通話回数の整合性を調べることにより、偽造を防止することが考えられる。しかし、偽造者はカードの磁気情報を読み取り装置によって解読して新たに書き換えるとともに、テープを貼ってパンチ孔を塞ぐことにより、カードを比較的容易に偽造できる。

【0044】本発明のプリペイドカードの偽造防止方法では、プリペイドカード上に使用度数に相当する光透過性のパターンを複数形成し、使用に応じて残存使用度数に対応するパターン領域にパンチ孔をあける。

【0045】具体的には、図14(a)に示すように、例えば赤外線吸収剤を含有する材料を印刷して使用度数に対応する透明バーコードパターンを形成する。この図では、便宜上透明バーコードパターンを黒色で表示しているが、実際には目で見えない。なお、紫外線を吸収して可視領域の蛍光を発する蛍光体を用いて透明バーコードパターンを形成してもよい。また、図の下の数字0, 1, 2, …は残存使用度数が0%、10%、20%、…であることを示している。図14(b)および(c)に示すように、プリペイドカードの使用に応じて、残存使用度数に対応する透明バーコード2の領域にパンチ孔4をあける。

【0046】このプリペイドカードの残存使用度数を調べるには、赤外光源と赤外線検出器を有する読み取り装置を用い、パンチ孔を通過するように透明バーコード領域に赤外線を照射し、バーコード領域からの赤外線を検出する。この際、パンチ孔4があけられたバーコードパターンは読み取れなくなっている。読み取れなくなつたパターンのうち最小の数字が残存使用度数である。例えば、図14(b)では1に相当するパターンを読み取ることができないので、残存使用度数が10%以下である。図14(c)では2および0に相当するパターンを読み取ることができないので、残存使用度数が0%である。

【0047】偽造者は、例えば図14(c)のカードの磁気情報を読み取り装置によって解読して新たに残存使用度数を100%に書き換えるとともに、テープを貼つてすべてのパンチ孔を塞ぐことはできるが、目に見えない透明バーコードを復元することは困難である。したがって、透明バーコードを復元できないプリペイドカードでは、磁気情報から得られる残存使用度数は100%であるにもかかわらず、透明バーコードから得られる残存使用度数は0%であるので、両者の不一致から偽造カードであることがわかる。

【0048】本発明においては、基材上に透明パターンを形成し、しかも高いS/N比で情報を得る方法として、赤外線を利用する以外の方法を用いることもでき

る。例えば、基材上に蛍光体を含有する光透過性のパターンおよび紫外線吸収剤を含有する光透過性のスペースパターンを形成する。具体的には、図15に示すように、基材1上に蛍光体を含有する光透過性のバーパターン5および紫外線吸収剤を含有する光透過性のスペースパターン6を形成する。

【0049】このようなパターンを読み出すには、図16に示すようにバーパターン5およびスペースパターン6が形成されている基材1の領域に紫外線を照射する光源101と、バーパターン5から発光する蛍光を検出するフォトダイオードなどの検出手段102とを有する装置が用いられる。なお、光源101および検出手段102の配置は特に限定されない。この場合、バーパターン5からは蛍光が生じるが、スペースパターン6からは全く蛍光が生じない。したがって、基材1が蛍光増白剤を含有する白い紙の場合でも、パターン領域においてバーパターン5以外がスペースパターン6で覆われて基材1が露出していないので、バーパターン5からの信号に基材1からの雑音信号が混入することなく、高いS/N比を得ることができる。

【0050】スペースパターンを形成するために用いられる紫外線吸収剤としては、酸化亜鉛、酸化チタンなどの微粒子が挙げられる。これらの微粒子は化粧品など種々の用途に用いられているものである。上記のような紫外線吸収剤を用いた場合、溶媒としては、環境上水またはエチルアルコールを使用することが望まれる。したがって、パターンを構成するポリマーとしては、ポリビニルアルコール、ポリビニルチラールなどの合成高分子材料、またはデンプンなどの天然高分子材料を用いることが好ましい。このようなポリマーに紫外線吸収剤を超微粒子として分散させることが好ましい。

【0051】バーパターンを形成するために用いられる蛍光体は紫外線を吸収して可視領域の蛍光を発するものであれば特に限定されない。例えばレーザー色素または蛍光増白剤として知られているものの中から安全性の高いものを選択することができる。このような蛍光体の例を表1に示す。なお表中の λ_{max} は吸収波長である。この場合、パターンを構成するポリマーは特に限定されないが、スペースパターンに用いられるものと同様なポリマーを用いればよい。ここで蛍光体はポリマーに対して1~6wt%の比率で含有されていることが好ましい。これは蛍光体の比率がこの範囲を逸脱すると、パターンから発せられる蛍光強度が低下する傾向があるためである。

【0052】

【表1】

蛍光体	λ_{max} (nm)	蛍光 (nm)	外観
QUI	310	370~410	白色
PPO	303	365max	~
PPF	324	368max	~
D-クアテルフェニル	297	362~390	~
BBD	314	372~405	~
ポリフェニル1	308	362~412	~
BIBQ	313	364~410	~
キノロン390	355	380~400	~
TBS	320	365~410	~
α -NPO	333	391~425	~
PBBO	327	380~420	~
DPS	340	394~416	~
スチルベン1	350	405~446	~
BBO	340	401~419	~
スチルベン3	350	408~465	~
カルボスチリル7	350	408~420	~
POPOP	358	411~454	~
クマリン4	372	460~560	~

【0053】この方法では、元のパターンに重ねて新たなパターンを印刷し直す場合に、パターン領域の厚みの増加を最小限に抑えることができる。ここで、従来のように蛍光体を含有するパターンのみを印刷する方法で、パターンを印刷し直す場合について考える。この場合、パターン領域の全面に紫外線吸収剤を塗布したり紫外線吸収剤を混入させたシールを貼り付けた後、紫外線を吸収する蛍光体を含有するパターンを再度形成しなければならない。このため、何度も印刷を繰り返すとパターン領域の厚みが厚くなるとともに平坦性が低下する。この結果、紙を機械的に搬送する際に紙詰まりなどを起こしやすい。これに対して、本発明の方法では、下層のバーパターンおよびスペースパターンの上に直接バーパターンおよびスペースパターンを再度印刷することにより、下層のパターンを隠すことができる。このため、パターン領域の厚みがそれほど厚くならず、表面の平坦性も維持できる。この結果、紙の搬送時に問題が生じにくい。

【0054】他の方法として、基材上に形成された光透過性のパターンに対し、パターンへの入射光の入射角およびパターンからの反射光の反射角がブルースター角と略一致するように設定してパターンからの反射光を検出することにより、パターンを読み出すことができる。

【0055】このようなパターンを読み取るには、パターンが形成された基材を保持するための保持手段と、基材上のパターン領域に $50 \sim 60^\circ$ の入射角で入射光を照射する光源と、光源に対して対称的に配置され基材表面のパターンからの反射光を検出する検出手段とを有す

る読み取り装置を用いる。

【0056】パターンを構成する材料としては、ポリマーが最適である。例えばポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ナイロン、ピニロン、メチルメタクリレート、ポリアリレート、ポリスルホン、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリエチレン、ポリプロピレンなどの合成高分子材料、またはデンプンなどの天然高分子材料が挙げられる。その他の材料として、二酸化ケイ素などのセラミックスの膜、低分子化合物の混合物であるワックスなどを用いることもできる。

【0057】この方法ではパターン表面からの反射光を検出するので、パターン表面が平滑であることが好ましい。このようにパターンの表面を平滑化するには、例えばポリマーからなる透明トナーを用いて電子写真方式のレーザービームプリンタでパターンを形成する際に、定着工程を工夫すればよい。すなわち図17に示すように、レーザービームプリンタを用いる場合には、感光ドラム201表面の感光体を帯電器202で帯電させ、レーザー203で露光し、現像機204から透明トナーを感光体に付着させることにより現像し、ローラー205と感光ドラム201との間を搬送されている基材1の表面に透明トナーを転写してパターンを形成する。その後、感光ドラム201はクリーニング装置206でクリーニングされ、除電器207で除電される。パターンが形成された基材1はさらに搬送されてパターンの定着が行われるが、この際に加熱装置208を基材1に非接触に配置すれば、パターンを加熱溶融して基材1に定着させるとともにその表面を平滑化することができる。また、図18に示すように、定着工程においてローラー209およびヒートローラー210を用いる場合でも、上部のビートローラー210上にワックス添加装置211を設けてワックスを供給し、パターンの表面にワックスを塗布すれば、パターンを加熱溶融して基材1に定着させるとともにその表面を平滑化することができる。

【0058】上記の方法により形成されたパターンを読み取るには、図19に示すように、パターンの読み取り位置に基材1を保持するとともに、基材1上に形成された光透過性のパターン10の領域にパターン10を構成する材料に対応するブルースター角にはほぼ相当する $50 \sim 60^\circ$ の入射角 θ で入射光を照射する光源103と、光源103に対して対称的に配置され基材1表面のパターン10からの反射光を検出する検出手段104とを有する光学的信号読み取り装置を用いる。光源103から照射される入射光は可視光でもよいし赤外光でもよい。

【0059】ブルースター角 θ は、パターンを構成する材料の屈折率を n として $\tan \theta = n$ で決定される。上記のような高分子材料の屈折率は多くの場合 1.5 前後であるので、対応するブルースター角は $50 \sim 60^\circ$ の範囲となる。この角度にはほぼ一致するように光源103および検出手段104を配置すると、入射光はパターン

10上で全反射モードで反射される。一方、紙などの基材1上では光散乱が生じる。このため、高いS/Nを得ることができる。

【0060】より具体的には、図20に示すような装置を用いることができる。図20において、ヘッド111には、光源光学系112および読み取り光学系113が対称的位置にそれぞれ回転自在に取付けられている。したがって、光源光学系112からの入射光の入射角をバターン10を構成する材料に応じたブルースター角に調整でき、バターン10から反射する反射光を読み取ることができるように読み取り光学系113の角度を調整できるようになっている。こうして光源光学系112および読み取り光学系113の配置を調整したうえで、図示しない光源から光ファイバー114を通して光が伝送され、光源光学系112から基材1表面へ入射される。基材1表面のバターン10で反射され、読み取り光学系113で検出された反射光は光ファイバー115を通して図示しない検出器へ伝送され、例えばオシロスコープに表示される。このヘッド111は基材1を水平に支持する基材1の保持手段としての支持台116の上方に配置されており、基材1は搬送ローラー117、118により支持台116上へ搬送され、排出ローラー119、120により支持台116上から排出されるようになっている。

【0061】なお、上記のようにバターンに対して斜めから入射光を入射し、反射光を斜め方向で検出するので、検出器にはバターンの幅の正弦(\sin)に相当する長さ成分に対応する信号が入力されることになる。例えば高速で搬送される郵便物のバーコード形状のバターンを読み取る場合、上記長さ成分が通過する時間に応じて検出器への信号の入力時間が決定されるので、この信号の入力時間が検出器の応答時間より十分長い必要がある。したがって、搬送速度を r [m/sec]、フォトダイオードの応答時間を t [sec]とすると、バーコードの幅 w を $w > t r / \sin(90 - \theta)$ という式を満足するように設定することが好ましい。

【0062】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

実施例1

5wt%ポリビニルアルコール水溶液に、赤外線吸収剤としてポリアクリロニトリル粉末を、ポリビニルアルコールに対して2wt%の割合で分散させた。これをインクジェットプリンタのインクとして用い、印刷済みの普通紙上に幅4mm、長さ20mmのバーを4mm間隔で10本印刷してバーカードを形成した。この紙を正面から見て、先に印刷されていた文字を全く問題なく読むことができた。

【0063】この紙を加熱して電子冷却式のHgCdTe検出器によりバーカードを読み取る実験を行った。この検出器の仕様は、測定温度範囲0~250°C、測定

波長領域3~5.3μm、最小検知寸法8.5μm、作動距離13mmである。具体的には、紙から3cm離して100W赤外線ランプを配置して紙の全体を加熱した後、直ちに検出器の窓を紙面と平行に配置し、3m/secの速度でスキャンして信号のON/OFFを検出した。その結果、バーカードからの発熱が多く、ON信号を得ることができた。また、検出器側に波長4~5μmの赤外線を透過するフィルターを設け、上記と同様にモニターしたところ、S/N比は上記の10倍となつた。

【0064】次に、この紙を80°Cに熱したホットプレート上に置いて加熱し、熱画像解析システム(東陽テクニカ製、サーモビジョン900)でモニターした。その結果、モニターテレビ上でバーカードを判読することができた。同様に、この紙を赤外線ランプで波長4~5μmの赤外線を透過するフィルターを通して加熱し、上記と同一の熱画像解析システムでモニターした。その結果、モニターテレビ上でバーカードが優先的に加熱されていることが確認できた。このようにスキャンなしにバーカードを読み取ることができるので、画像としてコンピュータに取り込み、画像解析することができる。

【0065】実施例2

5wt%ポリビニルアルコール水溶液に、赤外線吸収剤としてシアノビフェニルを界面活性剤であるステアリン酸ナトリウムを用いて分散させた。なお、シアノビフェニルの割合はポリマーに対して1wt%とした。これをインクジェットプリンタのインクとして用い、普通紙上に幅4mm、長さ20mmのバーを4mm間隔で10本印刷してバーカードを形成した。この紙を正面から見て、先に印刷されていた文字を全く問題なく読むことができる。

【0066】この紙全体をヘアドライヤーで加熱した後、直ちに電子冷却式のHgCdTe検出器の窓を紙面と平行に配置し、3m/secの速度でスキャンして、信号のON/OFFを検出する。この場合、バーカードからの発熱が多く、ON信号を得ることができる。

【0067】実施例3

ポリエステルおよびポリアクリロニトリルのペレットをそれぞれ平均粒径1.1μmに粉砕した粉末を用いて、顔料を含まないトナーを調製した。なおここで、ポリエステルとポリアクリロニトリルとの比率は、重量換算で1:1とした。これをレーザービームプリンタのトナーとして用い、普通紙上に幅4mm、長さ20mmのバーを4mm間隔で10本印刷してバーカードを形成した。この紙を正面から見て、先に印刷されていた文字を全く問題なく読むことができた。

【0068】紙から3cm離して100W赤外線ランプを配置して紙の全体を加熱した後、直ちに電子冷却式のHgCdTe検出器の窓を紙面と平行に配置し、3m/secの速度でスキャンして、信号のON/OFFを検

出する。この場合、バーパターンからの発熱が多く、ON信号を得ることができる。

【0069】実施例4

5wt%のポリビニルアルコールを溶解した水溶液に、粉砕したポリアクリロニトリルを分散させた。これをインクジェットプリンターのインクとして使用し、印刷された普通紙上に4mm×20mmのバーパターンを4mm間隔で印刷して透明バーコードを形成した。この状態で、正面から見て、予め印刷されていた文字を全く問題なく読むことができる。

【0070】図7に示すように、透明バーコードが形成された普通紙を読み取り装置にセットした。紙上のバーコード領域にレーザービームを照射し、バーコード領域からのラマン散乱光をレンズで集光し、分光器を通してCCDで観測した。分光器の波数を2250cm⁻¹に設定すると、CCDによりバーコードのイメージが得られた。このイメージをコンピュータにより解析することにより、バーコード情報を得ることができる。

【0071】実施例5

ポリアクリロニトリル（三井東圧製、ザクロン）繊維の糸を、ナイロン、ポリエチレン、木綿、綿のそれぞれの布地にミシンで縫い付けて、バーコードを形成した。バーコードとしてはCODE39を用い、ナローバーの幅2mm、ワイドバーの幅6mm、0~9の数字とa~gのアルファベットを表記した。

【0072】アクリル繊維の糸からなるバーコードを形成した布地に、シリコニット発熱体から、2225cm⁻¹付近の赤外線を透過するフィルターを通して、赤外線を照射してバーコードパターンを選択的に加熱した。このバーコードをサーモビジョン900（東陽テクニカ社）で撮影し、画像として確認した。CRT面上では、糸の部分が白く、糸のない部分が黒く見えるが、画像を反転させることにより通常のバーコードと同様に表示させることができる。そして、コンピュータによる画像処理により、バーコード情報を読み出すことができる。

【0073】また、2225cm⁻¹付近の赤外線を透過するフィルターを備えたMCT検出器をスキャンさせても、バーコードパターンから発する赤外線を検出することができる。

【0074】アクリル繊維の糸は水にも塩素系有機溶剤にも溶解しないので、洗濯機で水洗し脱水し太陽光で3時間乾燥した場合も、ドライクリーナーでドライクリーニングした場合でも、上記と同様にしてバーコード情報を読み出すことができる。

【0075】実際に、2cm×5cmの布地にアクリル繊維の糸を縫い付けてバーコードを形成したものをワイシャツに縫い付けて、ワイシャツのドライクリーニングおよびアイロン掛けを10回繰り返した。この後、バーコードをまったく問題なく読み取ることができた。

【0076】また、布地サンプルを高圧水銀ランプのU

V光に30日間さらし、読み出しテストを行った場合にも、すべてのサンプルから情報を間違いなく読み取ることができた。

【0077】また、可塑剤として10wt%のリン酸トリプチルを含有するポリアクリロニトリル（三井東圧製、ザクロン）を、200°Cまで加熱可能なバーコード字輪に仕込み、CODE39に基づくバーコードを印刷した場合にも上記と同様な結果が得られた。

【0078】実施例6

ポリスチレンからなる厚さ1.9mmのプラスチックカード上に、TOSHIBA96110という文字を黒色インクで印刷した。このプラスチックカード上に、厚さ8μmのポリエチレンフィルムを載せ、170°Cで加熱接着した。1wt%のスチレンーアクリロニトリル共重合体（重量比7:3、アルドリッヂ社製）を1,1,2-トリクロロエチレンに溶解した溶液を開製した。この溶液をインクジェットプリンターのインクとして用い、CODE39でTOSHIBA96110を表すように、透明バーコードを印刷した。

【0079】このカードを目で見ると、バーコードが存在することはわからない。このカードにフィルターを用いて2225cm⁻¹の赤外線を2cmの距離で30秒間照射し、バーパターンを選択的に加熱した。このバーコードから輻射される赤外線をフィルターを通してMCT検出器で検出した。このときMCT検出器のスキャン速度は1cm/secとした。この結果、オシロスコープで赤外線信号が存在する領域と存在しない領域とを区別してバーコードを読み取ることができた。この信号をデコードしてTOSHIBA96110という情報を得た。同じカードの黒色インクによる文字をコンピュータに接続されたイメージリーダーで読み取り、TOSHIBA96110という情報を得た。このように、透明バーコードによる情報が印刷文字と一致するので、このカードが真正のものであることがわかる。一方、偽造により透明バーコードがなくなったカードでは透明バーコードによる情報が得られないで、偽造を判定できる。また、透明バーコードによる情報と印刷文字とが1文字でも違う場合にも、偽造を判定できる。

【0080】実施例7

紙の上に印鑑を捺印した。この紙の上に厚さ8μmのポリプロピレンフィルムを載せ、170°Cで加熱接着した。この印鑑の画像をスキャナーでコンピュータに読み取り、実施例6と同じ透明インクとインクジェットプリンターを用いて、印鑑の画像に対応する透明画像を印刷した。

【0081】このカードを目で見ると、透明インクによる画像が存在することはわからない。このカードにフィルターを用いて2225cm⁻¹の赤外線を2cmの距離で30秒間照射し、透明インクによる印鑑画像部分を選択的に加熱した。透明インクの画像から輻射される赤外

線をフィルターを通してサーモビジョン900（東陽テクニカ）で画像として検出した。この画像を2値化し、周辺のぼけを除いた後、画像反転してコンピュータディスプレイに表示した。同じカードをスキャナーで読み取り、印鑑画像を読み取った。この場合、透明インクの画像と印鑑画像との一致により、書類が真正であることがわかる。一方、偽造により透明画像がなくなつた書類では透明画像による情報が得られないので、偽造を判定できる。

【0082】なお、印鑑の上にポリプロビレンフィルムを載せずに直接透明インクによる透明画像を形成した場合にも上記と同様な結果が得られた。

実施例8

5wt%ポリビニルアルコール水溶液10ccに、紫外線吸収剤として超微粒子の酸化亜鉛（住友セメント製）を、ポリマーと酸化亜鉛との比率が重量換算で10:5となるように混合して超音波分散した。この溶液を用いてシルクスクリーン印刷により、白色はがきの上に幅3mm、長さ20mmのラインを3mm間隔で10本印刷して乾燥しスペースパターンを形成した。

【0083】一方、5wt%ポリビニルアルコール／エチルアルコール溶液に、レーザー色素であるスチルベン3（ラムダフィジク製）を、ポリマーに対して2wt%の割合で溶解した。この溶液を用いてシルクスクリーン印刷により、上記で形成したスペースパターンに重ならず隣接するように位置合わせて、幅3mm、長さ20mmのラインを3mm間隔で10本印刷して乾燥しバーパターンを形成した。

【0084】このはがきを暗所に設置し、ブラックライトを用いて波長360nmの紫外線を照射したところ、バーパターンから400nm付近の蛍光を検出できた。バーパターンとスペースパターンとのコントラスト比は10:1以上であった。

【0085】次に、上記の2種の溶液を用いてインクジェットプリンタにより白色はがき上に上記と同様なパターンを印刷した。検出波長を400nm付近に設定したフォトダイオードを有するバーコードリーダーを用い、紫外線を照射して読み取りを行ったところ、バーコードパターンを読み取ることができた。また、宛先を記入済みの種々のはがきに上記と同様にしてバーコードパターンを印刷し、それぞれのはがきを4m/secの速度で搬送した場合にも、バーコードリーダーによるバーコードパターンの読み取りが可能であった。

【0086】さらに、はがき上に印刷された元のバーコードパターン上に内容の異なる新たなバーコードパターンを印刷する工程を10回繰り返した。このはがきをバーコードリーダーで読み取ったところ、最終的に印刷したバーコードパターンの情報を読み取ることができた。

【0087】実施例9

厚さ5μmのポリカーボネットフィルムに粘着剤を塗布

した。このフィルムを幅4mm、長さ20mmの寸法に切断し、文字が印刷された紙の上に4mm間隔で10本貼り付けてバーパターンを形成した。この状態で最初の印刷文字を完全に見ることができた。このフィルムの屈折率は1.58であり、ブルースター角は57.7°である。

【0088】光源からの入射光の入射角を上記ブルースター角に設定し、バーパターンから反射する反射光を検出できるようにフォトダイオードを光源と対称的に配置して、紙を手動でスキャンしながら、検出結果をオシロスコープに表示させた。その結果、バーパターンからの反射光を一定間隔の矩形波からなる信号電圧として得ることができ、バーパターンの有無を読み取ることができた。

【0089】なお、フォトダイオードの位置をブルースター角から変化させると、信号電圧の強度は極端に減少した。

実施例10

5wt%ポリビニルアルコール水溶液をインクジェットプリンタのインクとして用い、印刷済みの普通紙上に幅4mm、長さ20mmのラインを4mm間隔で10本印刷してバーパターンを形成した。この紙を正面から見て、先に印刷されていた文字を全く問題なく読むことができた。ポリビニルアルコールの屈折率は1.49～1.53であることが知られており、これに対応するブルースター角は56.1～56.8°である。

【0090】図20に示す装置を用い、入射角および反射角が56.5°となるように光源光学系112および読み取り光学系113の角度を調整し、上記の紙をスキャンしながらバーパターンの読み取りを試みたところ、バーパターンに対応する信号電圧を得ることができた。

【0091】実施例11

通常の感熱インクリボンに用いられるワックスに顔料を添加せずにテープに塗布して乾燥し、透明インクが印字される感熱インクリボンを作製した。この感熱インクリボンを用い感熱プリンタ付きのワードプロセッサにより、印刷済みの普通紙上に幅4mm、長さ20mmのラインを4mm間隔で10本印刷してバーパターンを形成した。

【0092】使用したワックスは種々の材料の混合物であるので屈折率は不明であるが、図20に示す装置を用い、紙を静止した状態で光源光学系112および読み取り光学系113の角度を同時に変化させながらオシロスコープにより検出感度を測定したところ、55°で最高の感度が得られた。この状態で各光学系を固定し、紙をスキャンしながらバーパターンの読み取りを試みたところ、バーパターンに対応する信号電圧を得ることができた。

【0093】実施例12

ポリエステルのペレットを平均粒径11μmに粉碎した

粉末を用いて顔料を含まないトナーを調製した。これをレーザービームプリンタのトナーとして用い、普通紙上に幅4mm、長さ20mmのラインを4mm間隔で10本印刷してバーパターンを形成した。このプリンタでは赤外線加熱によりトナーを定着してバーパターン表面を平滑にする。

【0094】ポリエステルの屈折率は1.54なので、これに対応するブルースター角は57°となる。図20に示す装置を用い、入射角および反射角が57°となるように光源光学系112および読み取り光学系113の角度を調整し、上記の紙をスキャシしながらバーパターンの読み取りを試みたところ、バーパターンに対応する信号電圧を得ることができた。

【0095】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、すでに記入されている文字との重なりによりコード情報の読み取りや文字の判読に問題が生じることのない透明なバーパターンを形成し、このようなバーパターンから高いS/N比で情報を読み出す方法およびバーパターンを読み取るための光学的信号読み取り手段を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により形成されたバーパターンを読み取る装置の原理を説明する図。

【図2】本発明により形成されたバーパターンを読み取る装置の他の原理を説明する図。

【図3】本発明により形成されたバーパターンを読み取る装置のさらに他の原理を説明する図。

【図4】本発明により形成されたバーパターンの光学的信号読み取り装置の一例の構成を示す図。

【図5】本発明により形成されたバーパターンの光学的信号読み取り装置の他の例の構成を示す図。

【図6】本発明により形成されたバーパターンの光学的信号読み取り装置のさらに他の例の構成を示す図。

【図7】本発明により形成されたバーパターンの光学的信号読み取り装置のさらに他の例の構成を示す図。

【図8】バーコード字輪の斜視図。

【図9】透明バーコードバーパターンのワイシャツへの印刷位置を示す図。

【図10】透明バーコードバーパターンのシートへの印刷位置を示す図。

【図11】透明バーコードの近傍に設けられるマークを示す図。

【図12】近傍に着色マークが形成された透明バーパターンの光学的信号読み取り装置の構成を示す図。

【図13】近傍に透明マークが形成された透明バーパターンの光学的信号読み取り装置の他の例の構成を示す図。

【図14】プリベイドカード上に形成されるバーコードバーパターンおよびパンチ孔を示す図。

【図15】本発明により形成されたバーパターンの平面図。

【図16】本発明により形成されたバーパターンを読み取る

装置の原理を説明する図。

【図17】本発明におけるバーパターンを形成する際に用いられるレーザービームプリンタの構成を示す図。

【図18】本発明におけるバーパターンを形成する際に用いられる他のレーザービームプリンタの構成を示す図。

【図19】本発明におけるバーパターンを読み取る装置の原理を説明する図。

【図20】本発明におけるバーパターンの光学的信号読み取り装置の一例の構成を示す図。

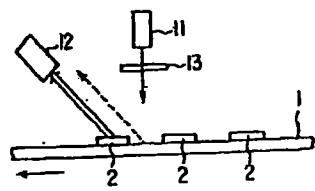
【符号の説明】

- 1…基材
- 2…赤外線吸収剤を含有するバーパターン
- 3a、3b、3c…マーク
- 4…パンチ孔
- 5…蛍光体を含有する光透過性のバーパターン
- 6…紫外線吸収剤を含有する光透過性のスペースバーパターン
- 10…光透過性のバーパターン
- 11…赤外線ランプ
- 12…赤外線検出器
- 13、14…フィルター
- 21…ビームスプリッタ
- 22…フィルター
- 31…加熱装置
- 32…赤外線検出器
- 41…対象物
- 42…コンペア
- 51…加熱装置
- 52…赤外線検出器
- 53…モニター
- 54…画像解析装置（コンピュータ）
- 61…レーザー
- 62…レンズ
- 63…ミラー
- 64…回折格子
- 65…ゼロ分散型ダブル分光器
- 66…検出器
- 67…コンピュータ
- 91、92…ハンディスキャナー
- 93…赤外光光源
- 94…赤外線検出器
- 95…ガイドビーム光源
- 96…紫外光光源
- 97…光ファイバー
- 101…光源
- 102…検出手段
- 103…光源
- 104…検出手段
- 111…ヘッド
- 112…光源光学系

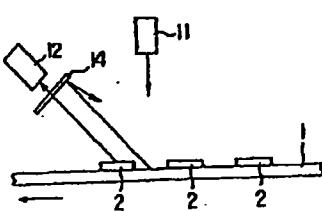
113…読み取り光学系
114、115…光ファイバー
116…支持台

117、118…搬送ローラー
119、120…排出ローラー

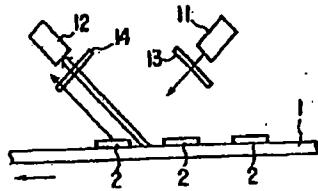
【図1】



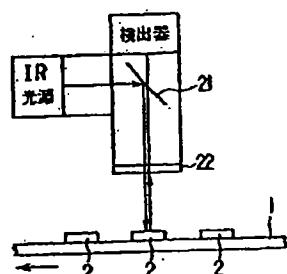
【図2】



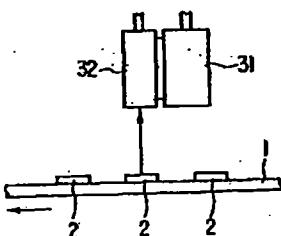
【図3】



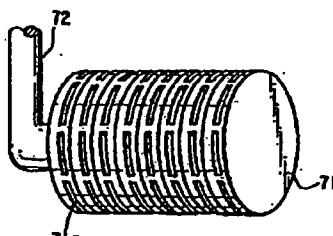
【図4】



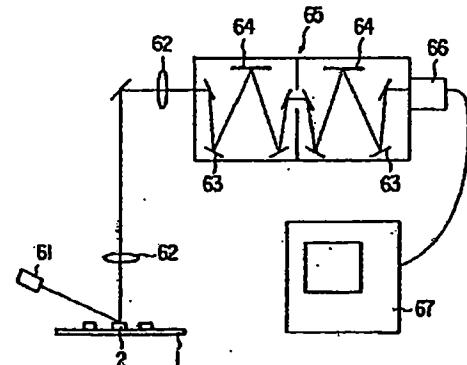
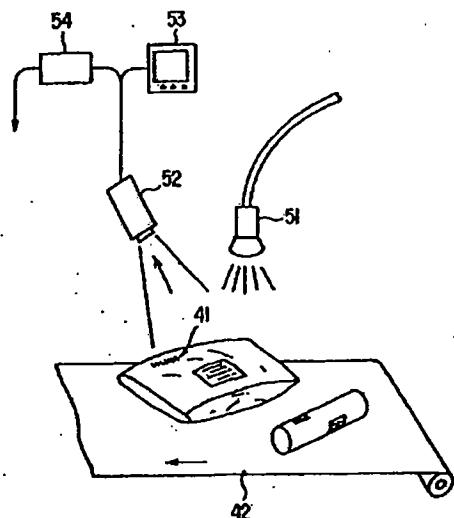
【図5】



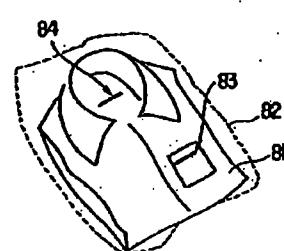
【図6】



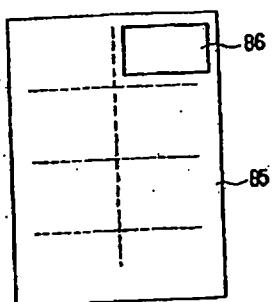
【図7】



【図8】



[図10]

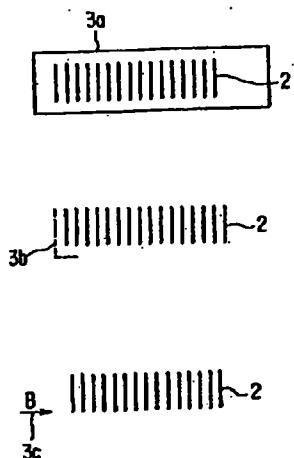


(a)

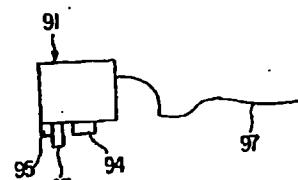
(b)

(c)

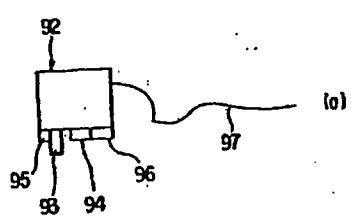
[図11]



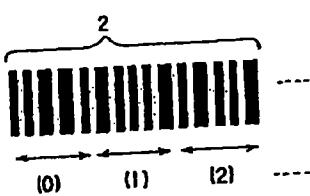
[図12]



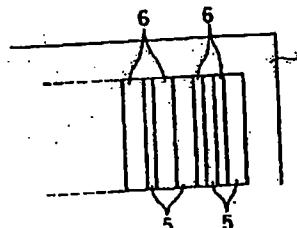
[図13]



[図14]

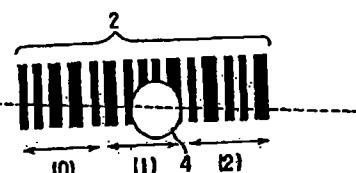


[図15]

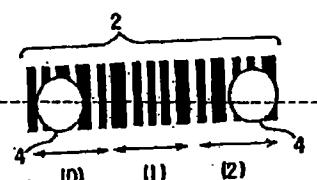
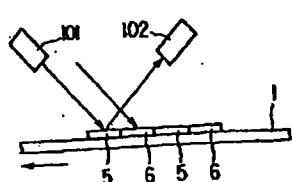


(b)

(c)



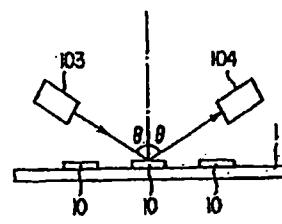
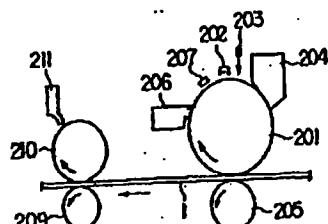
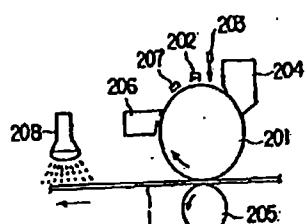
[図16]



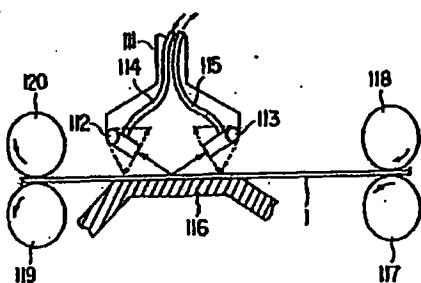
【図17】

【図18】

【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 06 K 17/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 06 K 17/00

技術表示箇所

T

(72)発明者 齋藤 三長

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 都島 順司

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内